

**METHOD FOR ETCHING THIN FILM**

Patent Number: JP6132262  
Publication date: 1994-05-13  
Inventor(s): MIMURA AKIO; others: 05  
Applicant(s): HITACHI LTD  
Requested Patent: ☐ JP6132262  
Application Number: JP19920284166 19921022  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/302; H01L21/306  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To dry-etch a film hard of processing such as indium tin oxide, in a large-sized board, by etching it after transmuting the quality of a film.

**CONSTITUTION:** An ITO film 2 is formed on a glass board 1 by sputtering method, and the pattern of a resist 3 is formed. A transmuted layer 5 is produced by applying a hydrogen ion beam 4 being accelerated at 500V to here. In this case, to put it concretely, it becomes the particles of metal In. Next, by the etching gas beam 6 of the mixed gas between BCl<sub>3</sub> used in the metal etching of Al, etc., and Cl<sub>2</sub>, reactive ion etching is performed to remove the resist 3 and form a processed hole 7. The etching speed in this case is two or three times as high as the etching speed of unprocessed ITO.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06132262  
PUBLICATION DATE : 13-05-94

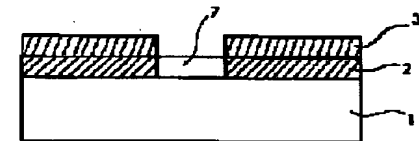
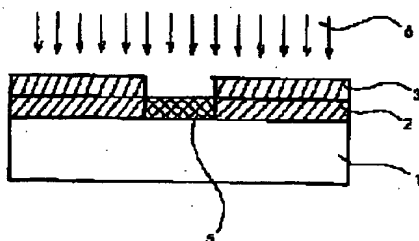
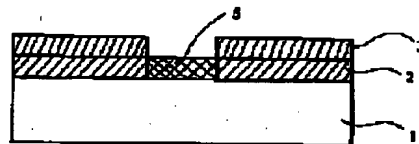
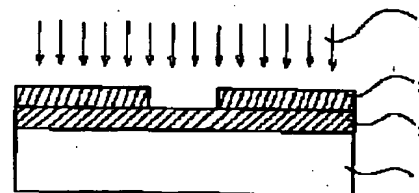
APPLICATION DATE : 22-10-92  
APPLICATION NUMBER : 04284166

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : ORITSUKI RYOJI;

INT. CL. : H01L 21/302 H01L 21/306

TITLE : METHOD FOR ETCHING THIN FILM



**ABSTRACT :** PURPOSE: To dry-etch a film hard of processing such as indium tin oxide, in a large-sized board, by etching it after transmuting the quality of a film.

CONSTITUTION: An ITO film 2 is formed on a glass board 1 by sputtering method, and the pattern of a resist 3 is formed. A transmuted layer 5 is produced by applying a hydrogen ion beam 4 being accelerated at 500V to here. In this case, to put it concretely, it becomes the particles of metal In. Next, by the etching gas beam 6 of the mixed gas between  $\text{BCl}_3$  used in the metal etching of Al, etc., and  $\text{Cl}_2$ , reactive ion etching is performed to remove the resist 3 and form a processed hole 7. The etching speed in this case is two or three times as high as the etching speed of unprocessed ITO.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-132262

(43) 公開日 平成6年(1994)5月13日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/302	N	9277-4M		
21/306	T	9278-4M		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平4-284166

(22) 出願日 平成4年(1992)10月22日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 三村 秋男

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 鈴木 隆

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 和久井 陽行

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

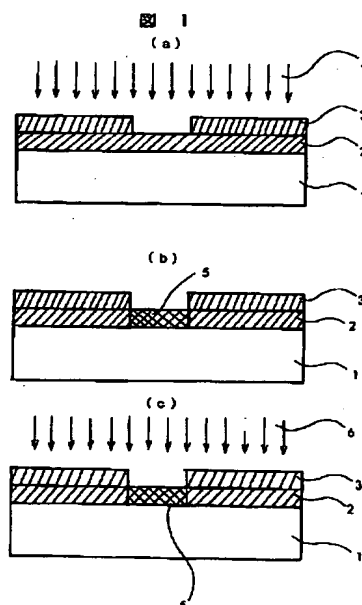
(54) 【発明の名称】 薄膜のエッチング方法

(57) 【要約】

【目的】 加工し難い薄膜のドライエッチングにおいて、加工速度、選択性をあげること。

【構成】 加工工程を、変質処理、エッチングの二つの工程に分けて行う。

【効果】 加工し難い薄膜を加工速度、選択性をあげてエッチングできる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄膜を変質させる工程、変質した薄膜をエッチングする工程とを含むことを特徴とする薄膜のエッチング方法。

【請求項2】 請求項1において、薄膜が酸化膜であることを特徴とする薄膜のエッチング方法。

【請求項3】 請求項1において、変質処理が還元であることを特徴とする薄膜のエッチング方法。

【請求項4】 請求項1において、変質した薄膜をエッチングする工程は、ウエットまたはドライエッチングであることを特徴とする薄膜のエッチング方法。

【請求項5】 請求項1において、薄膜がITOであることを特徴とする薄膜のエッチング方法。

【請求項6】 請求項5において、変質処理が水素還元であり、エッチングがハロゲン系または有機系ガスを使うドライエッチングであることを特徴とする薄膜のエッチング方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、無機膜、有機膜等で、特に半導体素子、液晶ディスプレイ素子等に用いられる薄膜の微細加工技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電子デバイス、例えば、液晶ディスプレイ素子の製造工程において、加工の難しい膜材料としてITO (indium tin oxide) がある。薬液を使うウエットエッチングが現在主として用いられているが、他の金属材料との選択性が少なく、基板が大きくなると薬液の使用量が大きくなり廃液処理が大変になる。一方、ドライエッチングによる加工も試みられている。これには二つの方法があり、ひとつは、J. Electrochem. Soc. Vol. 136, No. 6, 頁1839 (1989, Z. Calahorra) に述べられているHIのようなハロゲン化ガスを使う方法で、もう一方はAbstract of Japan Display '91, 頁PD1 (1989, T. Kawaguchi) に述べられているメチルアルコールのような有機系ガスを使う方法である。前者の場合加工速度は大きい、レジスト、金属材料、ガラス基板との選択性が少ない。後者は、加工速度は小さく、副生成物が付着し易い反面、選択性はよい。また単に膜の還元処理では、Proc. Jpn. Symp. Plasma Chem. 頁43 (1988, M. Ishii) に水素によるメタル粒子化についてのべられているが完全なエッチング処理ではない。以上の様に、従来の各加工技術は長所短所をもつ。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、大型基板においてITOのように加工の難しい膜を、実用的にエッチングすること、特にドライエッチング加工することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、膜の加工を複数の工程に分け、加工し易い材料に変換したのち、エッチングすることを特徴とする。

## 【0005】

【作用】 本発明では、例えばITOの様な酸化物薄膜に水素イオンを照射し、還元して膜を変質させて、メタルInに変換することで、ウエット、またはドライエッチングを助長することができる。

## 【0006】

## 【実施例】 実施例1

図1、図2に従い本発明の実施例を説明する。工程(a)に於いて、ガラス基板1にスパッタ法でITO膜2を形成し、レジスト3のパターンを形成する。ここに約500Vで加速した水素イオンビーム4を照射する。この処理で工程(b)に示す様に、変質層5が生成する。この場合、具体的にはメタルInの粒子となる。次に工程(c)でエッチング処理する。例えば、ハロゲン系ガスで、Al等の金属のエッチングに使われているBCl<sub>3</sub>とCl<sub>2</sub>の混合ガスのエッチングガスビーム6により、1W/cm<sup>2</sup>、20m torrでリアクティブイオンエッチングする。工程(d)はエッチング後の加工穴7、工程(e)はレジスト3を除去した後の加工穴7を示す。本発明による工程(a)と工程(c)の組合せでは、工程(c)のエッチング速度は、未処理のITOに工程(c)のエッチング処理のみをする場合の2.3倍となる。本発明によれば、レジスト損傷の多いハロゲン系ガスでのエッチング時間を短縮出来るためレジスト損傷を低減出来る。また下地、他の材料との選択性も向上する。

## 【0007】 実施例2

実施例1において、工程(b)で変質層5を生成した後、工程(c)でエッチング処理する場合、Arとエチルアルコールの混合ガスを使い1W/cm<sup>2</sup>、20m torrでリアクティブイオンエッチングする。やはり工程(b)の処理をしない場合の1.8倍のエッチング速度を得られる。この場合、レジストのエッチング速度はITOの2倍程度と遅くでき、かつレジスト損傷の少ない加工ができる。また下地のガラス基板1に対して10以上の大きな選択比で加工が可能である。

## 【0008】 実施例3

実施例1、2において示されたエッチングガス以外に、HCl、HI、HBr等のハロゲン系の単独または混合ガス、メタン、アセトン、アルコール等の有機系の単独または混合ガスについても同様な効果が得られる。また工程(b)で変質層5を生成するための処理として水素イオンを使ったが、水素イオンとAr等他のイオンとの混合イオンによる処理が可能で、還元処理以外に、非晶質化等の変質処理も有効である。また変質層の形成にイオンビーム装置を使ったが、エッチング工程にも使うことができる。また個別の装置をそれぞれの工程に個別に

(3)

特開平6-132262

使わなくても、同一装置でガスを替えて連続処理することもできる。またエッチング工程は、ウエット工程と組み合わせることができる。加工材料として、ITO以外に、固くて加工の難しい $Al_2O_3$ 、 $TiO_2$ 、 $Ta_2O_5$ 等の加工にも効果がある。

【0009】

【発明の効果】本発明によれば、加工の難しい薄膜を、レジスト、下地、他の材料に対して高速でかつ高い選択

比で、加工することができる。

【図面の簡単な説明】

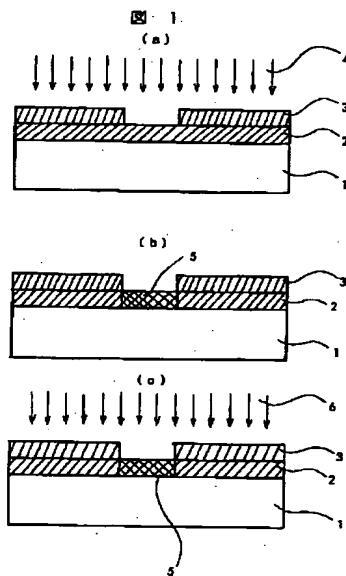
【図1】本発明を説明するための、基板断面図である。

【図2】同じく膜加工工程を示す基板断面図である。

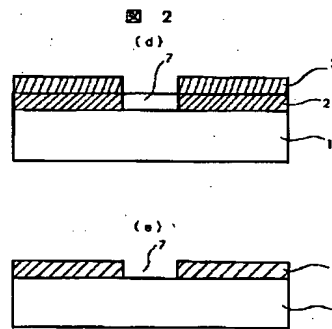
【符号の説明】

1…ガラス基板、2…ITO膜、3…レジスト、4…水素イオンビーム、5…変質層、6…エッチングガスビーム、7…加工穴。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 高島 勝

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 小西 信武

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 折付 良二

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所電子デバイス事業部内

THIS PAGE BLANK (USPTO)